

PAT-NO: JP359192884A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59192884 A

TITLE: SCROLL FLUID MACHINE

PUBN-DATE: November 1, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MACHIDA, SHIGERU

ARAI, NOBUKATSU

IKEGAWA, MASATO

MAEDA, NAOKI

ARAI, SUSUMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

N/A

APPL-NO: JP58065384

APPL-DATE: April 15, 1983

INT-CL (IPC): F04C018/02, F01C001/02

US-CL-CURRENT: 418/55.4

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent overheating of suction gas and improve efficiency by a method wherein a suction chamber is formed by a scroll body element, a stationary member for retaining and a seal member, having no permeability against lubricating oil or cooling liquid and having flexibility.

CONSTITUTION: One end of a bellows 16 is fixed directly to the outer periphery of a rotary scroll 2 and the other end thereof is fixed to a frame 9 while the suction chamber 6 is formed at the inside of the bellows. The bellows 16 has a configuration like as a compressed conical bellows and is formed principally by a macromolecular material. The suction chamber 6 is formed by the bellows 16, the frame 9 and a casing side plate 10, therefore, overheating of suction gas may be prevented.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭59-192884

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 04 C 18/02  
// F 01 C 1/02

識別記号

庁内整理番号  
8210-3H  
7031-3G

④ 公開 昭和59年(1984)11月1日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

## ⑭ スクロール流体機械

① 特 願 昭58-65384

② 出 願 昭58(1983)4月15日

⑦ 発 明 者 町田茂

土浦市神立町502番地株式会社  
日立製作所機械研究所内

⑦ 発 明 者 荒井信勝

土浦市神立町502番地株式会社  
日立製作所機械研究所内

⑦ 発 明 者 池川正人

土浦市神立町502番地株式会社

日立製作所機械研究所内

⑦ 発 明 者 前田直起

土浦市神立町502番地株式会社  
日立製作所機械研究所内

⑦ 発 明 者 新井享

土浦市神立町502番地株式会社  
日立製作所機械研究所内

⑦ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

⑦ 代 理 人 弁理士 高橋明夫 外1名

## 明 細 書

1. 発明の名称 スクロール流体機械

2. 特許請求の範囲

1. 端板とそれに直立するうず巻体要素2ケを  
お互いにうず巻体要素部をかみ合わせて密閉作  
動室を形成させ、一方を静止させ、他方を自転  
防止部材で自転を阻止し、該作動室とは反対の  
面内でクランク軸と連結して旋回運動させるこ  
とにより、連続的に作動室の容積を変化せしめ  
るもので静止部材の端板中央に流体流通孔を有  
するスクロール流体機械において、吸入室を前  
記うず巻体要素と該係止用静止部材と潤滑油や  
冷却液に対して浸透性がなく、伸縮可能で柔軟  
性を有するシール部材とで形成したことを特徴  
とするスクロール流体機械。

④ 特許請求の範囲  
2. 第1項記載のスクロール流体機械において、  
旋回スクロールの端板部に設ける姿勢安定支持  
部品の配置場所より内側で、スクロールラップ  
より外側に位置する場所に吸入室の一部を形成  
する該シール部材を設けたことを特徴とするス

クロール流体機械。

④ 特許請求の範囲

3. 第1項記載のスクロール流体機械において、

吸入室の一部を形成するシール部材を、弾性ベ  
ローズとしたことを特徴とするスクロール流体  
機械。

④ 特許請求の範囲

4. 第1項記載のスクロール流体機械において、

吸入室の一部を形成するシール部材を、高分子  
材料でできたベローズとしたことを特徴とする  
スクロール流体機械。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、圧縮機、膨張機、真空ポンプ等に用  
いられるもので回転形の流体機械に関するもので  
あり、特にオイルフリー機械として利用するのに  
好適なスクロール圧縮機に関するものである。

〔発明の背景〕

最も近い公知例としては、U S P 3802809 が  
ある。これは、オイルフリー真空ポンプに使用し  
ているものである。作動室は一對のうず巻き部材  
を互いに組み合せることにより構成されている。

1つのうず巻き部材(旋回スクロール)は、その外周に設けられた3つ等偏心量をもつたクランクビンにより自転を阻止されながら、旋回運動が行われる。作動ガスは、メタルペローズと中央の吐出パイプで囲まれた環状通路を通つて金属環とうず巻き部材とで形成された吸入室に導びかれ、作動室に入つて昇圧され中央に設けられた吐出孔から吐出パイプを経て外部へ送出される。圧縮動作により生じた熱を取りさるために、スクロール鏡板外側と吐出パイプの周囲とに油を強制的に循環させている。そしてこの冷却を兼ねた潤滑油は、駆動軸にもふりかかり摺動部の潤滑を行うようになつてゐる。

この構造は、作動室のオイルフリー化を図るため、潤滑油との隔離は、金属製筒状のものを旋回スクロールに固定し、これおメタルペローズの一端を取りつけ、他端は、吐出パイプのベースとなつてゐる静止固定部材に取りつけて行つてゐる。従来例における大きな問題は2つある。第1には吸入ガスの過熱による機械の性能低下がある。

を小径化した金属製筒状のものを配設している。すなわち、スクロール部材で構成される作動室に対して径方向の同一面内には、金属筒はなく、吸入室は、スクロールラップとこの金属筒で形成されている。そして、ペローズは、吐出通路を内包する中心円筒だけを覆うように構成されている。〔発明の目的〕

本発明の目的は、圧縮作動室を潤滑油から隔離するためのペローズを、吸入室だけを覆うように構成し、吸入過熱を防止して高効率のオイルフリースクロール圧縮機を提供することにある。さらに、他の目的は、ペローズの材質と形状を考慮して、高い信頼性と、小形、軽量のオイルフリースクロール圧縮機を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

吸入室を、うず巻き部材と、それを支持する固定部材と、ペローズとにより、構成するとともにペローズの一端は旋回スクロールの外周部に固定し、もう一端をうず巻き部の固定部材に取付けた。また、吸入ポートを静止スクロールの固定部材に

すなわち、機械内部では、自己発熱による影響を受けて高い温度に保持されている。この環境下にメタルペローズで仕切られた吸入通路が配置されているため、ガスは、圧縮作動室へ吸入される前にペローズや吐出パイプから熱を受け、その分ガスの比体積が増加し、重量流量が減少して圧縮機の性能が低下する。

もう1つの問題は、ペローズが金属製で作られているため、旋回スクロールの運動に対して、その拘束力を柔らげるためには、ペローズを長く構成する必要がある。このため、圧縮作動室の実質的長さの数倍にも及ぶ長さが必要となり、結果、その全体形状も大きくなり、小形、軽量化に不向きであると言えよう。さらに、一般的には、メタルペローズは円筒状のものしかない。この従来例においても、旋回スクロール鏡板部の直径と同一のペローズを使うと全体形状が大きくなることから、吐出パイプを囲み、吸入通路を確保するのに必要なだけの大きさのペローズの適用を考えたいものである。よつて、旋回スクロールの外周部には一端

設けた。このように配設することにより、作動室をオイルフリー化することが可能でしかも、吸入ガスが過熱を受けることなく作動室に吸入されるので、性能も高く維持することができる。旋回スクロールの運動に対する拘束力は、ペローズの形状と材質の選択を適当にすることにより弱くすることが可能である。

そして、作動室と同一面内で、クランクシャフトと直角方向にペローズを配置したことにより、圧縮機等、機械全体の形状をコンパクトにまとめることが可能である。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を第1図～第3図により説明する。スクロール流体機械の基本的な動作原理については、既に周知のものであり、また構成の基本的な部分は、特開昭56-124696などと実質的に同じであるので説明を省略する。

静止スクロール1と旋回スクロール2とは、その各ラップ(うず巻き状に形成されている)を互に向かい合せにして噛み合い、これにより圧縮

作動室  $V_1$ 、 $V_2$ …を形成している。旋回スクロール2の反作動室側には、自転を阻止するためにオルダムリング4およびキーが設けられ、また旋回スクロール2の中央では、クランクシャフト3と軸受を介して係合している。旋回スクロール2は、圧縮機の運転中その姿勢を安定化させるため背面がフレーム9により支持されている。クランクシャフト3は、ハウジング8により軸受部材14を介して支持され、旋回スクロール2の運動に伴って作用する遠心力とのバランスを取るため、バランサ13が設けられている。静止スクロール1は、フレーム9に固定されたケーシング側板10を介して、位置決めされる。このとき静止スクロール1は、自身とケーシング側板とにわたって結合されたピン11によつて自転防止がなされている。このピン11のはめ合い公差は、微小なクリアランスをもたせたもので、静止スクロール1は、軸方向にのみ移動することが可能である。軸方向の位置決めは、ケーシング側板中に配設された弾性体12によつてなされている。この弾性

体12は、バネ定数がかかなり大きく通常は、スクロール部材間に軸方向のクリアランスが生じない程度に抑えられている。軸受部14や摺動部には、信頼性向上のためや、摩擦抵抗を小さくしておくために、外部から給油穴15、15'により強制的に潤滑油が送られる。これらの潤滑油が作動室に混入せぬように、作動室がベローズ16により潤滑油から隔離されている。このベローズ16は、一端を旋回スクロール2の外周部に直接固定され、他の一端を固定部材（ここでは、フレーム9）に固定されており、その内側で吸入室6を形成している。このベローズ16は、円錐状のものを適当な長さに切断し、それを押し縮めたようなものであり、ゴムやナイロン等伸縮性のある高分子材料を主体として形成されている。もちろ、形状の維持のために必要な補強材が入っている場合もある。

クランクシャフト3の端面には、潤滑油の漏出防止のため、ハウジング8'の中にメカニカルシール（図示せず）が配設されている。クランクシ

ャフト3の回転に伴い、旋回スクロール2が旋回運動をする。この運動につれ、ガスは、ケーシング側板10に設けられた吸入ポート5から、ベローズ16とスクロール部材（1、2）と固定部材10とにより形成される吸入室へ入ってくる。その後、スクロール部材（1、2）の外周から密閉作動室に取りこまれ、中央に圧縮されながら移動し、吐出ポート7から機外へ排出される。

第2図は、第1図のベローズ16の取り付け方法を変えたものである。これは、スクロール機械を真空ポンプとして使用するとき特に有利な構成となつている。すなわち、真空ポンプとして使う場合は、吸入室6は最も圧力の低いところとなつており、一方、潤滑油のある側は、ほぼ大気圧となつている。このとき、ベローズ16が第1図のような構成となつている場合、その圧力差のため吸入室6がベローズ16によつて塞がれてしまい、真空ポンプとしての機能が低下する可能性がある。ところが、第2図の如く構成されたベローズ16では、その内外の差圧によつてベローズ

16が変形しても、吸入室6を塞ぐことはなく、真空ポンプとしての機能がそとかわれず、ベローズとして、密封の役割も十分にはたすことができる。

第3図は、さらにまた別の実施態様に示すものである。第3図では、密封のためのベローズ16を、円板上にしたものである。ベローズ16の内側が旋回スクロールの外周に取り付けられ、外側がフレーム9の内壁に取付けられている。こうすることにより、旋回スクロールの運動に対する拘束力がより少なくてすむというさらに他の利点を有している。

これまでのべた第1図～第3図までの実施例では、固定スクロールのすきまの管理を同一の方法を用いている。本実施態様をオイルフリー圧縮機に適用した場合について以下に述べる。一般にオイルフリー圧縮機では、性能に及ぼすすきまの影響が大きく、性能を高く保つためには、ラップ間のすきまを微小にすることが望ましい。しかし、この種の圧縮機では、圧縮による熱のため作動室

はかなりの高温になり、すきまが小さいとラップの熱膨張によりすきまが窄になつてしまい、さらには過大な接触面圧となり焼付の危険がある。そこで、本実施例では、旋回スクロール2と固定スクロール1を接触させ、ラップ間のすきまを最小にしてしかも、熱膨張が生じて接触圧力がほとんど一定になるようにしたもので、固定スクロール1の位置決めを、その背部に弾性体12を配置することにより行つたものである。これにより、信頼性が高く、性能の良い圧縮機を提供することが可能である。

第4図は、他の実施例を示したものである。ペローズは、一端を旋回スクロール2の外周部に固定し、他端を固定スクロール1の鏡板部に固定してある。吸入ポート5は、鏡板部に直接設け、しかもペローズ16の内側に配置してある。スクロールラップ間のすきまは、固定スクロール外周部11aで管理されるようになってゐる。この場合、ラップ間には、微小すきまを設け、非接触で運転される。

いが、スラスト摺動ピース17を対面のハウジング8内に配設し、この摺動ピース17同志で、旋回スクロール2の鏡板部をはさむようにした支持構造とすれば、尚一層、摺動ロスを低減させることができる。スラスト摺動ピース17の材質には、摺動に適したものが好ましく、テフロンで代表される高分子材、あるいは、セラミックスやカーボンに代表される無機材料、そして軸受材に代表される金属材料を使用することができる。

#### 〔発明の効果〕

以上のように、本発明によれば、吸入室6が、ペローズ16とフレーム9とケーシング側板10とで構成され、かつ吸入ガスは、外部から直接吸入室に入るようになってゐる。さらには、吸入室6内部にこもる熱は、フレーム9やケーシング10から外部に放熱されるため吸入室6は十分外部の温度に近い状態に保たれるために、いわゆる吸入ガスの過熱が非常に少なくてすむ。よつて機械の効率も高く維持することができる。効果がある。また、ペローズの配置場所も、作動室と同一

第5図は、さらに他の実施例を示したものである。ペローズ16の一端は、旋回スクロール2の鏡板部にラップの外側に固定している。そして他の一端を固定スクロール1の鏡板部に固定したものである。吸入ポート5は、ペローズ16の内側で固定スクロール鏡板部に直接設けてある。旋回スクロール2の外周部付近でペローズ16の外側には、旋回スクロールの位置決めを確実にを行うためにスラスト摺動ピース17を固定スクロール1の鏡板外周部に配設してある。旋回スクロール2は、フレームを兼ねたハウジング8と、前記スラスト摺動ピース17とにより安定支持されるため、高速で運動した時、発生する遠心力や、ガス力による転覆モーメントに対しても十分な安定運動の期待がもてる。スラスト摺動ピース17は、ペローズ16の外側に配設してあるため、この部位には、潤滑油を供給することができ、摩擦抵抗を非常に小さく維持することができる。この実施例は、スクロールラップ間のギャップを最適に保つのに好適な一例を示したものである。図示してはいな

面内に、軸と直角方向に設けたので、機械全体の形を小形にすることができる。また、ペローズ16を一体もので形成しており、部品点数も少なく組立性も良好になつてゐる。そして、ゴムやナイロン等の非浸透性で柔軟性のある高分子材料を使用しているため、旋回スクロールの運動に対して拘束力が弱く、その結果、運動に要する動力も少なくてすむことから、省エネルギーとなり高効率の機械を提供することができる。

さらに別の効果として、空調用圧縮機に使用したときに見いだすことができる。空調機では、冷媒ガスを用いているが、このガスは、冷凍機油中に溶解しやすい性質を有している。油中にガスが溶解すると油の粒度が大きく低下し、摺動部分の耐摩耗性、耐焼付性がそこなわれてしまう欠点がある。また、吐出口からは油上りと称して、かなりの量の冷凍機油が圧縮機外へ持ちだされ、いわゆる油切れ現象を生じることがある。本考案によれば、作動ガスと潤滑油とがペローズ等により完全に仕切られ、混ざり合うことがないため、溶解

冷媒による油の粘底希釈の恐れがなくなり、軸受すなわち圧縮機の信頼性が向上する。さらには、油止りも生ぜず圧縮機内の一定油量が常に確保でき圧縮機としての信頼性を高く維持できる。さらには、冷凍サイクル内に油が混入しなくなるので、熱交換の性能が向上すること、また、膨張弁部の作動の信頼性が向上し、サイクル全体としての機能が向上するという効果をもたらす。

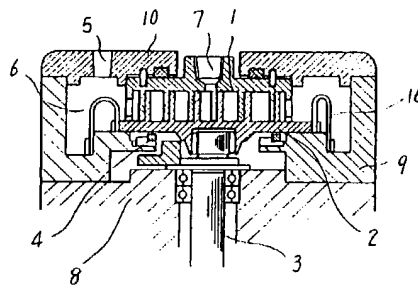
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例を示す正面断面図、第2図、第3図、第4図および第5図は各々他の実施例を示す正面断面図である。

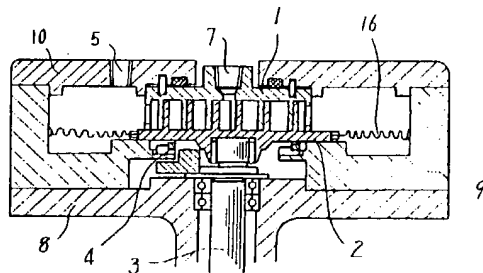
1…静止スクロール、2…旋回スクロール、3…クランクシャフト、4…オルダムリング、5…吸入ポート、7…吐出ポート、8…ハウジング、9…フレーム、10…ケーシング側板、11…自転防止ピン、12…弾性体、13…バランサ、14…軸受、15…給油孔、16…ベローズ、17…スラスト調整ビス。

代理人 弁理士 高橋明夫

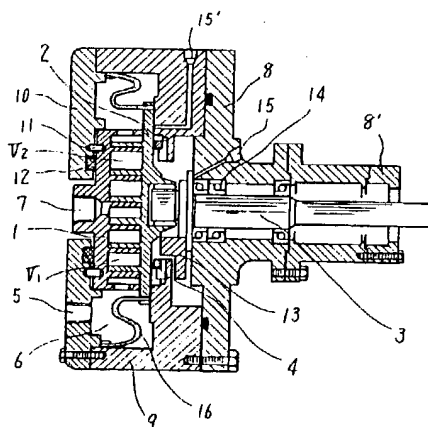
第 2 図



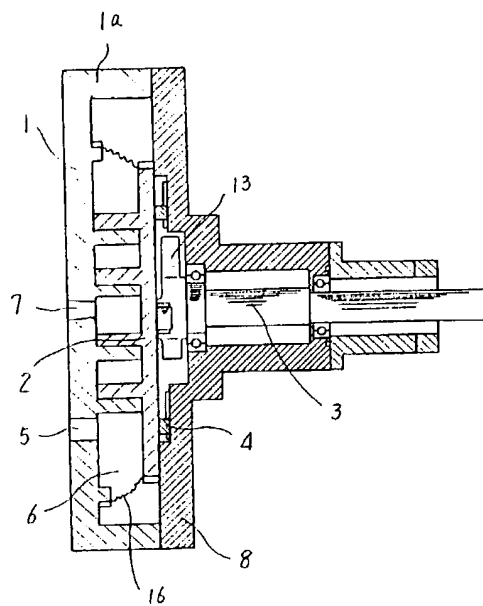
第 3 図



第 1 図



第 4 図



第 5 図

